



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 07 969 A 1**

⑥1 Int. Cl.5:
F24F 3/16
F 04 D 29/60
G 01 D 1/18
G 01 F 1/34
G 01 L 19/12

⑳ Aktenzeichen: P 44 07 969.9
㉔ Anmeldetag: 10. 3. 94
㉕ Offenlegungstag: 22. 9. 94

DE 44 07 969 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
20.03.93 DE 43 09 083.4

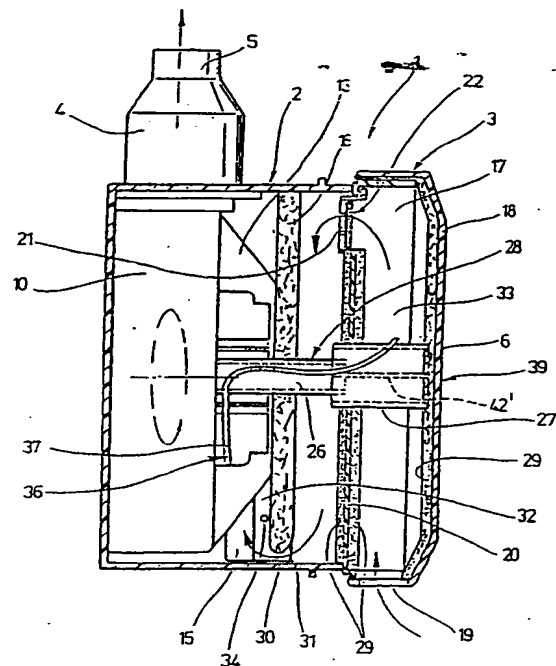
㉑ Anmelder:
Maico Elektroapparate-Fabrik GmbH, 78056
Villingen-Schwenningen, DE

㉒ Vertreter:
Gleiss, A., Dipl.-Ing.; Große, R., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 70469 Stuttgart

㉓ Erfinder:
Krösche, Herbert, 78647 Trossingen, DE; Lämmer,
Franz, Dipl.-Ing. (FH), 78647 Trossingen, DE; Riebel,
Roland, 78052 Pfaffenweiler, DE

⑤4 Ventilator mit Filterverschmutzungsanzeige

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Ventilator für die Zu- beziehungsweise Abführung von Luft in beziehungsweise aus vorzugsweise zwangsbelüfteten, insbesondere fensterlosen Räumen, mit einem dem Ventilator zugeordneten Luftfilter. Es ist vorgesehen, daß in beziehungsweise an einem Ventilatorgehäuse (2) des Ventilators (1) ein Differenzdrucksensor (15) angeordnet ist, der den Luftdruck sowohl stromauf als auch stromab des Luftfilters (22) erfaßt und beim Überschreiten einer vorgebbaren Druckdifferenz als Verschmutzungsanzeige des Luftfilters (22) eine Meldeeinrichtung (7) auslöst und/oder den Ventilator (1) abschaltet.



DE 44 07 969 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 94 408 038/586

17/36

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Ventilator für die beziehungsweise Abführung von Luft in beziehungsweise aus vorzugsweise zwangsbelüfteten, insbesondere fensterlosen Räumen, mit einem dem Ventilator zugeordneten Luftfilter

Ventilatoren, die der beziehungsweise Abführung von Luft in einen beziehungsweise aus einem zu belüftenden Raum dienen, sind in unterschiedlichen Bauformen bekannt. Diese Ventilatoren können mit Luftfiltern ausgestattet sein.

Gemäß DIN 18017, Teil 3, müssen Ventilatoren für innenliegende Räume mit derartigen Luftfiltern versehen sein. Diese Filter sind von außen her nicht sichtbar, so daß ihr Verschmutzungszustand nicht unmittelbar zu erkennen ist. Diese Luftfilter haben neben ihrer Reinigungswirkung zur Verhinderung der Bildung von bakteriell befallenen Nährböden unter anderem die Aufgabe, eine stromab des Ventilators liegende Verschlussklappe (zum Beispiel eine Brandschutzklappe) vor Verschmutzungen zu schützen, damit eine einwandfreie Funktion gewährleistet bleibt.

Filterverschmutzungsanzeigen für Luftfilter sind bekannt. Innerhalb des den Luftfilter durchsetzenden Luftstromes wird ein Meßwiderstand einer Brückenschaltung angeordnet, der durch den Luftstrom gekühlt wird. Im fehlerfreien Betrieb ist die elektrische Brückenschaltung abgeglichen. Setzt sich der Luftfilter aufgrund von Verschmutzungen im Laufe der Zeit mehr und mehr zu, so ändert sich die Intensität des Luftstromes. Der somit weniger gekühlte Meßwiderstand ändert dadurch seinen Wert, was zur Verstimmung der Meßbrücke führt. Das Maß der Verstimmung gibt den Grad der Verschmutzung des Luftfilters an. Diese Meßmethode ist einerseits recht aufwendig und auch empfindlich und kann andererseits nicht angewandt werden, wenn die zu fördernde Luft größeren Temperaturänderungen unterliegt, da hierdurch der Widerstandswert des Meßwiderstandes — unabhängig vom Verschmutzungsgrad des Luftfilters — beeinflusst wird.

Ferner ist ein sogenanntes Windfahnenrelais bekannt, dessen Windfahne im Luftstrom angeordnet ist. Ändert sich der Luftstrom beispielsweise durch eine zunehmende Verschmutzung eines Luftfilters, so nimmt die Windfahne eine andere Stellung ein, in der das Relais ausgelöst wird. Auch bei dieser Konstruktion handelt es sich um eine aufwendige und empfindliche Bauweise.

Bei mit Luftfiltern versehenen Ventilatoren für insbesondere fensterlose Räume ist es bisher üblich, von Zeit zu Zeit das Ventilatorgehäuse zu öffnen und den darin enthaltenen Luftfilter auf seinen Verschmutzungsgrad hin zu untersuchen. Ist nur eine geringe Verschmutzung vorhanden, so verbleibt der Luftfilter im Gehäuse und die Prüfung muß nach einer entsprechenden Zeitspanne wiederholt werden. Ist der Luftfilter stark verschmutzt, so muß er gegen einen neuen ausgetauscht werden. Dies zeigt, daß die erforderlichen Wartungsarbeiten regelmäßig erfolgen müssen, aufwendig sind, eine Wartungsintervallplanung sowie eine fachkundige Person erfordern, die das Öffnen und Schließen des Ventilatorgehäuses sowie die Prüfung des Verschmutzungsgrades des Filters durchführen kann. Hinzu kommt, daß der optische Verschmutzungsgrad eines Filters keine Aussage über seinen tatsächlichen Zustand zuläßt, so daß optische Prüfungen einen hohen Unsicherheitsgrad aufweisen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ei-

nen Ventilator der eingangs genannten Art anzugeben, der äußerst einfach — auch von einem Laien — im Hinblick auf den Verschmutzungsgrad seines Luftfilters überwacht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in beziehungsweise an einem Ventilatorgehäuse des Ventilators ein Differenzdrucksensor angeordnet ist, der den Luftdruck sowohl stromauf als auch stromab des Luftfilters erfaßt und beim Überschreiten einer vorgegebenen Druckdifferenz als Verschmutzungsanzeige des Luftfilters eine Meldeeinrichtung auslöst und/oder den Ventilator abschaltet. Erfindungsgemäß ist somit dem Ventilator direkt eine Einrichtung zur Erfassung des Verschmutzungsgrades des Luftfilters zugeordnet. Das den Verschmutzungsgrad erfassende Element befindet sich im oder am Ventilatorgehäuse und ist als Differenzdrucksensor ausgebildet. Dieser weist vorzugsweise einen Meßraum auf, der mittels einer Membran in zwei Teilräume unterteilt ist. Der eine Teilraum steht zur Messung des Luftdruckes mit dem stromauf des Luftfilters gelegenen Bereich in Verbindung und der andere Teilraum kommuniziert mit dem stromab des Luftfilters gelegenen Bereich, so daß die Luftdruckdifferenz zwischen diesen beiden Bereichen durch entsprechende Auslenkung der Membran erfaßt wird. Die Membran wirkt mit einem Mikroschalter oder einem anderen Element (auch nicht elektrisch) zusammen, der/ das beim Überschreiten einer vorgebbaren Druckdifferenz aufgrund entsprechend großer Membranauslenkung reagiert. Dies führt zum Ansprechen einer Meldeeinrichtung und/oder zur Ausschaltung des Ventilator. Unter dem in Anspruch 1 genannten Ventilator soll ebenfalls eine Dunstabzugshaube verstanden werden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Meldeeinrichtung eine dem Ventilatorgehäuse zugeordnete Signallampe ist. Solange nur eine relativ geringe Verschmutzung des Luftfilters und damit nur eine kleine Druckdifferenz vorliegt, ist die Signallampe ausgeschaltet. Steigt die Verschmutzung und dadurch die Druckdifferenz derart, daß der Differenzdrucksensor anspricht, so wird die Signallampe eingeschaltet. Da sich die Signallampe am Ventilatorgehäuse befindet, ist auch für einen Laien von außen her erkennbar, daß ein Filterwechsel vorgenommen werden muß. Die Signallampe kann sich auch im Innern des Ventilatorgehäuses befinden, sofern Materialien verwendet werden, die lichtdurchscheinend sind. Dies führt dazu, daß die sich im Innern des Gehäuses befindliche, nicht aktivierte Signallampe von außen her nicht sichtbar ist. Erst wenn sie wegen eines notwendigen Filterwechsels aufleuchtet, wird ihre Signalwirkung aufgrund des durch die Gehäusewandung durchscheinenden Lichtes von außen erkennbar.

Nach einem anderen Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, mehrere optische oder akustische Einrichtungen einzusetzen, die signalisieren ob ein Luftfilter in den Ventilator beziehungsweise in die Dunstabzugshaube eingesetzt ist und welchen Zustand dieser Luftfilter aufweist, ob er also sauber oder verschmutzt ist. Beispielsweise ist der Einsatz von drei Signallampen oder aber auch Leuchtdioden möglich. Der Differenzdrucksensor ist in einem derartigen Falle derart ausgebildet, daß er bei einer außerordentlich kleinen Druckdifferenz die erste Signallampe ansteuert, die signalisiert, daß kein Filter eingelegt ist. Das Fehlen des Filters führt zu dieser etwa um den Wert 0 herumliegenden Druckdifferenz. Ist ein Luftfilter eingelegt, der keinen besonders starken Verschmutzungsgrad aufweist, so stellt sich eine "nor-

male" Druckdifferenz ein, die dazu führt, daß die zuvor erwähnte Signallampe ausgeschaltet und eine andere Signallampe eingeschaltet wird, die den erlaubten Betriebsbereich kennzeichnet. Nimmt die Verschmutzung des Luftfilters zu, steigt somit die Druckdifferenz, so wird von der zuvor erwähnten Signallampe auf eine dritte Signallampe umgeschaltet, das heißt, diese beginnt zu leuchten und signalisiert, daß aufgrund einer zu großen Verschmutzung ein Filterwechsel erforderlich ist. Aus alledem wird ersichtlich, daß ein Differenzdrucksensor zum Einsatz kommt, der mehrere Ansprechstufen aufweist und somit mehrere Schalter oder dergleichen betätigt.

Ferner ist es möglich, als optische Signaleinrichtung nicht Glühlampen oder Leuchtdioden, sondern optische Anzeigeplättchen oder dergleichen einzusetzen, die auf mechanische Art und Weise ausgelöst oder betätigt werden.

Vorteilhaft ist es, wenn der Differenzdrucksensor stromabwärts des Luftfilters in einem ersten Bereich angeordnet ist und daß zur Erfassung des in einem zweiten Bereich stromaufwärts des Filters herrschenden Luftdrucks eine Meßverbindung vom Differenzdruckmesser in den zweiten Bereich führt. Unter "Meßverbindung" ist somit ein Luftweg zu verstehen, um den herrschenden Druck im zweiten Bereich der Membran des Differenzdrucksensors zuzuführen. Keine derartige Meßverbindung muß zwischen dem Differenzdrucksensor und dem ersten Bereich ausgebildet werden, da sich der Differenzdrucksensor selbst in dem ersten Bereich befindet. Es ist daher ausreichend, wenn der entsprechende, von der Membran begrenzte Teilraum des Meßraumes des Differenzdrucksensors eine Öffnung aufweist, da dadurch die Verbindung zum ersten Bereich hergestellt ist. Die Meßverbindung zum zweiten Bereich kann als starrer oder flexibler Luftweg (zum Beispiel Rohr, Schlauch oder dgl.) ausgebildet sein.

Der erste Bereich ist vom zweiten Bereich durch den Luftfilter sowie gegebenenfalls mindestens eine Wandung abgegrenzt. Um nun den Luftdruck im zweiten Bereich erfassen zu können, ist es erforderlich, daß die Meßverbindung die Wandung abdichtend durchsetzt. "Abdichtend durchsetzt" bedeutet, daß zwischen der Rohraußenwandung oder Schlauchaußenwandung der Meßverbindung und der Wandung zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich bzw. dem Luftfilter (sofern das Rohr oder der Schlauch den Luftfilter durchsetzt) kein unzulässig großer Spalt besteht. Dies würde zu "Leckluftverlusten" führen, die die Luftdruckverhältnisse verfälschen.

Von Vorteil ist es, wenn vom ersten Bereich ein Verbindungsrohr ausgeht, das einen Durchbruch der Wandung abdichtend durchsetzt und bis in den zweiten Bereich führt. Dieses, vorzugsweise mit Gehäuseteilen des Ventilators (z. B. dem Lüfterradgehäuse) einstückig ausgebildete Verbindungsrohr dient der Aufnahme der Meßverbindung oder bildet selbst die Meßverbindung. Im ersten Falle ist beispielsweise ein flexibler Meßschlauch in das Verbindungsrohr eingezogen, um den Luftdruck im zweiten Bereich zu erfassen. Im zweiten Falle dient das Verbindungsrohr selbst zur Herstellung der Meßverbindung. Das Verbindungsrohr kann vorzugsweise domartig vom Lüfterradgehäuse des Ventilators einstückig ausgehen.

Die Einführstelle der Meßleitung in das Verbindungsrohr und/oder die Ausführstelle der Meßverbindung aus dem Verbindungsrohr sind/ist bevorzugt im wesentlichen luftdicht ausgebildet, um — wie vorstehend bereits

erwähnt — Leckluft zu vermeiden.

Die Meßverbindung kann — nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung — mindestens eine zur Meldeeinrichtung führende elektrische Verbindung mit umfassen. Die Meßverbindung setzt sich somit aus zwei Teilen zusammen, nämlich einerseits dem Luftkanal und andererseits aus der genannten elektrischen Verbindung. Diese beiden Verbindungswege können etwa parallel zueinander verlaufen, also zum Beispiel ein flexibler Meßschlauch und ein elektrisches Kabel. Auch ist es möglich, diese beiden Verbindungen im Verbindungsrohr unterzubringen. Möglich ist es ferner, daß das Verbindungsrohr selbst den Luftkanal bildet und daß die elektrische Verbindung von einem elektrischen Kabel geschaffen wird, daß in das Verbindungsrohr eingezogen ist. Alternativ können Luftkanal und elektrische Verbindung jedoch auch getrennt voneinander verlegt sein.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Ventilators wird dieser mittels einer photoelektrischen Steuerungseinheit angesteuert und/oder er weist eine mittels einer photoelektrischen Steuerungseinheit ausgestattete Be- oder Entlüftungsklappe auf. Die Steuerungseinheit spricht auf das Licht einer Raumbelichtung des fensterlosen Raumes an. Es ergibt sich der Vorteil, daß beim Einschalten der Raumbelichtung auch der Ventilator selbsttätig eingeschaltet wird. Dies erfolgt über die photoelektrische Steuerungseinheit. Zusätzlich oder alternativ ist es auch möglich, daß eine Betätigung der Be- oder Entlüftungsklappe mittels der photoelektrischen Steuerungseinheit erfolgt. Die elektrischen Verbindungsleitungen zur photoelektrischen Steuerungseinheit verlaufen vorzugsweise ebenfalls durch das Verbindungsrohr. Alternativ ist es auch möglich, daß sowohl der photoelektrischen Steuerungseinheit als auch der Meßverbindung zum Differenzdrucksensor jeweils ein eigenes Verbindungsrohr zugeordnet ist.

Sofern innerhalb desselben Verbindungsrohres sowohl die photoelektrische Steuerungseinheit (zum Beispiel ein Phototransistor) als auch die als Signallampe ausgebildete Meldeeinrichtung angeordnet ist, weist das Verbindungsrohr zumindest in seinem Endbereich eine das Auftreffen von Licht der Signallampe auf die photoelektrische Steuereinheit verhindernde Wand, insbesondere Trennwand, auf. Fehlfunktionen, werden somit vermieden, die dadurch entstehen würden, daß das Licht der eine erhöhte Filterverschmutzung kennzeichnenden Signallampe dem Phototransistor das Einschalten der Raumbelichtung des zu belüftenden, fensterlosen Raumes vortäuscht.

In Abhängigkeit von der jeweiligen Bauform des Ventilators ist es möglich, daß die Meßverbindung oder das Verbindungsrohr den Luftfilter durchsetzt, um den Druck im zweiten, stromaufwärts des Filters gelegenen Bereich messen zu können. Zur Vermeidung von Leckluft ist die Durchsetzungsstelle abgedichtet, das heißt, zwischen der Außenwand der Meßverbindung, zum Beispiel der Außenwand des Verbindungsrohres und dem Luftfilter ist kein oder nur ein unwesentlicher Spalt ausgebildet.

In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Ventilators ist der mit dem Luftfilter versehene Teil der Wandung des Ventilatorgehäuses als abnehmbares Gehäuseteil ausgebildet, an dem der Differenzdrucksensor, die Meldeeinrichtung und eine netzunabhängige Spannungsquelle zur Stromversorgung der Meldeeinrichtung angeordnet sind. Dieses Gehäuseteil ist somit als modulares Bauelement mit integriertem Differenz-

drucksensor, mit zugeordneter Meldeeinrichtung und mit der autarken Spannungsquelle ausgebildet, das weder mittels eines Luftschlauches noch mittels einer elektrischen Leitung mit den übrigen Ventilatorteilen verbunden ist. Hierdurch wird insbesondere das Ab- und Anmontieren des Gehäuseteiles erleichtert, da hierbei das An- und Abklemmen von Luft- und Stromleitungen entfällt.

Zur Schaffung der netzunabhängigen Spannungsquelle ist eine Batterie besonders gut geeignet, da sie preisgünstig und einfach zu handhaben ist. Eine relativ lange Lebensdauer der Batterie ist dann gewährleistet, wenn die Meldeeinrichtung als optischer Signalgeber, insbesondere als Leuchtdiode, ausgebildet ist.

Eine weitere Erleichterung des Ab- und Anmontierens des Gehäuseteiles ist gegeben, wenn dieses mittels einer leicht lösbaren Montageverbindung, insbesondere einer Schraubverbindung, an dem übrigen Ventilatorgehäuse befestigt ist.

Die Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und zwar zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf einen für einen Wandeinbau geeigneten Ventilator,

Fig. 2 den Ventilator der Fig. 1 in Explosionsdarstellung sowie teilweise geöffnet,

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Ventilator gemäß Blickrichtung III in Fig. 1,

Fig. 4 eine Draufsicht auf den Ventilator gemäß Blickrichtung IV in Fig. 1 bei abgenommener Innenraumabdeckung,

Fig. 5 eine Explosionsdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Wandeinbau-Ventilators,

Fig. 6 einen Ventilator in Explosionsdarstellung mit einem abnehmbaren Gehäuseteil, an dem ein Differenzdrucksensor, eine Meldeeinrichtung und eine autarke Spannungsquelle angeordnet sind und

Fig. 7 einen Querschnitt durch das abnehmbare Gehäuseteil entlang der Linie VII-VII in Fig. 6.

Die Fig. 1 zeigt einen Ventilator 1, der für den Wandeinbau für sogenannte Einrohr-Entlüftungssysteme geeignet ist. Er weist ein Ventilatorgehäuse 2 mit abnehmbarer Innenraumabdeckung 3 auf. Ein Rohrstutzen 4 bildet einen Auslaß 5 des Ventilators 1. Das Ventilatorgehäuse 2 wird in eine Wandöffnung eines zu belüftenden Raumes derart eingemauert, daß die aufgesetzte Innenraumabdeckung 3 mit ihrer Rückseite bündig mit der Wand abschließt. Bei einer alternativen Ausführungsform ist es auch möglich, daß der Ventilator ein Aufputz-Gehäuse aufweist. Der Rohrstutzen 4 wird mit einem Entlüftungsröhr verbunden. Vorzugsweise kann innerhalb des Rohrstutzens 4 eine Brandschutzklappe und/oder eine Rückschlagklappe vorgesehen sein.

Auf der Frontseite 6 der Innenraumabdeckung 3 ist eine Meldeeinrichtung 7 angeordnet, die als Signallampe 8 ausgebildet ist.

Die Fig. 2 gibt eine Explosionsdarstellung des Ventilators 1 der Fig. 1 wieder. Dort ist erkennbar, daß im Innern 9 des Ventilatorgehäuses 2 ein Lüfterradgehäuse 10 angeordnet ist, in dem sich ein Lüfterrad befindet, welches von einem Elektromotor 11 des Ventilators 1 angetrieben wird. Der Elektromotor 11 befindet sich in einer Halterung 12, die mittels Radialstegen 13 an dem Lüfterradgehäuse 10 befestigt ist. Befindet sich der Ventilator 1 in Betrieb, so wird Luft in einen Ringdurchlaß 14 angesaugt und nach Passieren des Lüfterradgehäuses 10 aus dem Rohrstutzen 4 ausgestoßen. Oberhalb des Lüfterradgehäuses 10 befindet sich im Innern 9 des Ventilatorgehäuses 2 ein Differenzdrucksensor 15, auf

dessen Funktion nachstehend noch näher eingegangen wird. Im zusammengebauten Zustand ist vor dem Lüfterradgehäuse 10 eine Dämpfungsmatte 16 und auf der Öffnung des Ventilatorgehäuses 2 die Innenraumabdeckung 3 befestigt. Diese Innenraumabdeckung 3 kann — wie Fig. 2 zeigt — aufgeklappt werden. Sie besteht aus einem Grundkörper 17 und einem aufklappbaren Deckelteil 18. An der Unterseite des Deckelteils 18 ist eine Ansaugöffnung 19 ausgebildet. Die Rückwandung 20 des Grundkörpers 17 weist im oberen Bereich ein Gitterfenster 21 auf, in das ein Luftfilter 22 eingelegt ist. Der Luftfilter 22 ist als Filtermattenstreifen ausgebildet. Die Dämpfungsmatte 16 weist einen Durchbruch 23 auf, der im zusammengebauten Zustand des Ventilators 1 die im Querschnitt kreisförmige Halterung 12 übergreift, wodurch die Lage der Dämpfungsmatte 16 fixiert wird. Mittels einer Befestigungsschraube 24, die den Durchbruch 23 durchgreift und in einen Innengewindestutzen 25 an der Halterung 12 einschraubbar ist, läßt sich die Innenabdeckung 3 befestigen. An dem Lüfterradgehäuse 10 ist einstückig ein Dom 26 und an der Innenabdeckung 3 ein Ovalrohr 27 ausgebildet, wobei — im zusammengebauten Zustand — das freie Ende des Domes 26 in das Ovalrohr 27 eingreift. Dom 26 und Ovalrohr 27 bilden ein Verbindungsrohr 28 (Fig. 3).

Aus der Fig. 3 ist erkennbar, daß die Rückseite und die Vorderseite der Rückwandung 20 des Grundkörpers 17 mit Dämmmaterial 29 belegt ist. Derartiges Dämmmaterial 29 befindet sich auch auf der Innenseite des Deckelteils 18.

Befindet sich der Ventilator 1 in Betrieb, so wird Luft aus dem zu belüftenden Raum durch die Ansaugöffnung 19 angesaugt und gelangt somit in den Innenraum der Innenraumabdeckung 3. Die Luft preßt dann den Luftfilter 22 und streicht nach unten an der Dämpfungsplatte 16 entlang. Diese beläßt mit ihrem unteren Ende 30 einen Abstand zur Innenseite der entsprechenden Wandung des Ventilatorgehäuses 2, so daß die Luft durch einen Spalt 31 zum Lüfterradgehäuse 10 vordringen und dort in den Ringdurchlaß 14 eintreten kann. Sie wird dann — vom Lüfterrad des Ventilators 1 gefördert — aus dem Rohrstutzen 4 wieder ausgestoßen. Der Ansaugbereich des Ventilators 1 ist somit labyrinthartig ausgebildet, um möglichst geräuscharm arbeiten zu können.

Im nachstehenden wird der Luftweg in zwei Abschnitte unterteilt, und zwar in einen ersten Bereich 32, der stromabwärts des Luftfilters 22 liegt und in einen zweiten Bereich 33, der sich stromaufwärts des Luftfilters 22 befindet. Der erste Bereich 32 steht über einen Anschlußnippel 34 des Differenzdrucksensors 15 mit dessen einem, an eine Membran angrenzenden Teilraum in Verbindung. Damit ist der Differenzdrucksensor 15 in der Lage, den Luftdruck im ersten Bereich 32 zu messen. Ein zweiter Anschlußnippel 35 des Differenzdrucksensors 15 steht über eine Meßverbindung 36 mit dem zweiten Bereich 33 in Verbindung. Der zweite Anschlußnippel führt zu einem auf der anderen Seite der Membran gelegenen Teilraum des Differenzdrucksensors 15. Die Meßverbindung 36 ist vorzugsweise als flexibler Meßschlauch 37 ausgebildet. Sie ist dichtend stirnseitig an der Dämpfungsmatte 16 vorbeigeführt und durchsetzt das Gitterfenster 21, wobei auch dort aufgrund des eingelegten Luftfilters 22 eine Abdichtung erfolgt, das heißt, der Luftfilter schmiegt sich "dichtend" an den Außenmantel des Meßschlauches 37 an. Das freie Ende 38 des Meßschlauches 37 steht mit relativ geringem Abstand der Ansaugöffnung 19 gegenüber,

wenn sich der Ventilator 1 im zusammengebauten Zustand befindet. Damit wird dem Differenzdrucksensor 15 der im zweiten Bereich 33 herrschende Luftdruck zugeführt.

Aufgrund des Luftfilters 22 wird sich zwischen dem ersten Bereich 32 und dem zweiten Bereich 33 eine Luftdruckdifferenz einstellen, die der Differenzdrucksensor 15 erfaßt. Übersteigt die Luftdruckdifferenz einen vorgegebenen Differenzdruck, so schaltet ein elektrischer Schalter des Differenzdrucksensors 15 und setzt die Meldeeinrichtung 7 in Betrieb, das heißt, die Signallampe 8 beginnt zu leuchten. Der elektrische Schalter wird durch die aus der Luftdruckdifferenz resultierende Membranauslenkung des Differenzdrucksensors 15 betätigt. Das Überschreiten der vorgegebenen Druckdifferenz wird immer dann erfolgen, wenn der Luftfilter 22 einen bestimmten Verschmutzungszustand erreicht, da dadurch seine Durchlässigkeit abnimmt (der Strömungswiderstand erhöht sich). Mithin gibt diese Einrichtung stets Auskunft über den Verschmutzungszustand des eingesetzten Luftfilters 22. Von außen her kann durch Aufleuchten der Signallampe 8 erkannt werden, ob ein Filterwechsel erforderlich ist. Im Hinblick auf den elektrischen Anschluß der Signallampe 8 sei angemerkt, daß — der Einfachheit halber — die dafür erforderlichen elektrischen Leitungen in den Fig. 2 und 3 nicht dargestellt sind. Vorzugsweise werden diese elektrischen Leitungen bereichsweise etwa parallel zu dem flexiblen Meßschlauch 37 verlegt.

Dem Ventilator 1 kann eine photoelektrische Steuerungseinheit 39 zugeordnet sein (Fig. 4) mit der das Licht einer Raumbelichtung des zu belüftenden Raumes erfaßbar ist. Wird im Raum das Licht angeschaltet, so wird dies von der photoelektrischen Steuerungseinheit 39 erfaßt, die daraufhin den Ventilator 1 unmittelbar oder zeitverzögert einschaltet. Wird die Raumbelichtung wieder gelöscht, so wird dies ebenfalls von der photoelektrischen Steuerungseinheit 39 erfaßt, was dazu führt, daß der Ventilator 1 unmittelbar oder zeitverzögert wieder ausgeschaltet wird. Die elektrische Leitungsverlegung für diese photoelektrische Steuerungseinheit 39 erfolgt aus einem Schaltkasten 40 heraus, wobei die elektrischen Verbindungsleitungen 41 in den Dom 26 eintreten und durch den Dom 26 hindurch bis zum Ovalrohr 27 geführt sind, daß bis zur Innenseite des Deckelteils 18 führt. Dort befindet sich ein photoelektrisches Element, das — durch die mehr oder weniger transparente Frontseite 6 hindurch — das Einbeziehungsweise Ausschalten der Raumbelichtung erfaßt.

In Abweichung der vorstehend beschriebenen Leitungsverlegung der Meßverbindung 36 nebst zugehöriger elektrischer Leitungen für die Signallampe 8 kann — nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung — vorgesehen sein, daß der Dom 26 und das Ovalrohr 27 nicht nur für die Aufnahme der entsprechenden Teile der photoelektrischen Steuerungseinheit 39 dient, sondern auch den Meßschlauch 37 und die elektrischen Leitungen für die Signallampe 8 aufnimmt. Um zu verhindern, daß Licht von der Signallampe 8 auf das Photoelement der photoelektrischen Steuerungseinheit 39 fällt, ist im Verbindungsrohr 28, und zwar im Ovalrohr 27, eine Trennwand 42 vorgesehen. Fehlfunktionen sind dadurch ausgeschlossen. Der Fig. 4 ist der zuvor beschriebene Aufbau deutlich entnehmbar. Es ist zu erkennen, daß die elektrischen Leitungen 41 für das Photoelement unten in den Dom 26 abgedichtet eingeführt sind und dann im Dom 26 nach oben verlaufen. Ferner

ist in den Dom 26 der flexible Meßschlauch 37 und auch eine elektrische Verbindung 42 eingeführt, wobei der Meßschlauch 37 in den zweiten Bereich 33 führt und die elektrische Verbindung 42 — aus dem Schaltkasten 40 kommend — zur Signallampe 8 verlegt ist.

In den Fig. 2 und 4 ist gestrichelt ein weiteres Verbindungsrohr 28' eingetragen, das — nach einem anderen Ausführungsbeispiel — der Aufnahme der elektrischen Verbindung 42 sowie der Meßverbindung 36 dient. Mithin steht das bereits erwähnte, andere Verbindungsrohr 28 ausschließlich für die photoelektrische Steuerungseinheit 39 zur Verfügung. Es ist auch denkbar, daß nur ein Verbindungsrohr 28' für die Erfassung des Verschmutzungsgrades des Luftfilters 22 vorgesehen ist, das heißt, eine photoelektrische Steuerung erfolgt nicht, so daß das Verbindungsrohr 28 entfallen kann.

In der Fig. 5 ist ein anderes Ausführungsbeispiel eines Ventilators 1 dargestellt, das sich gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 4 darin unterscheidet, daß eine andere Innenraumabdeckung 43 Verwendung findet. Die Innenraumabdeckung 43 weist eine relativ große Aufnahme 44 für den Luftfilter 22 auf, der von einer Gitterabdeckung 45 überfangen wird. Die Gitterabdeckung 45 kann an der Innenraumabdeckung 43 verastet werden. Für die Meßverbindung 36 ist ein von dem Lüfterradgehäuse 10 ausgehendes Verbindungsrohr 46 vorgesehen, das eine Öffnung 47 in einer Dämpfungsplatte 16, einen Durchbruch 48 in einer Rückwand der Innenraumabdeckung 43 und ein Loch 49 der Filtermatte des Luftfilters 22 durchsetzt. Hierdurch endet das Verbindungsrohr 46 im zweiten Bereich 33, so daß mittels einer entsprechenden Schlauchleitung oder dergleichen dort der Druck gemessen werden kann. Im ersten Bereich wird der Druck direkt von dem Anschlußnippel 34 des Differenzdrucksensors 15 erfaßt.

Im Betrieb wird die Luft durch die Gitterabdeckung 45 angesaugt. Sie passiert den Luftfilter 22 und gelangt in einen Innenraum 50 der Innenabdeckung 43. Aus dem Innenraum 50 tritt die angesaugte Luft nach oben aus und sie streicht dann durch Aussparungen 51 der Dämpfungsplatte 16 hindurch und gelangt auf diese Art und Weise in das Lüfterradgehäuse 10. Mithin ist auch hier ein labyrinthartiger Luftweg realisiert.

Die beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 4 erläuterte Möglichkeit der Lichtsteuerung mittels photoelektrischer Steuerungseinheit kann ebenfalls beim Ausführungsbeispiel der Fig. 5 vorgesehen sein. Hierzu ist ein Verbindungsrohr 28 angedeutet.

Alternativ zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist es auch möglich, daß das Verbindungsrohr 28, 28' beziehungsweise 46 selbst eine Luftverbindung zur Erfassung des Drucks im zweiten Bereich 33 bildet, daß also keine zusätzliche Meßschlauchverlegung innerhalb dieses Elements nötig ist. Es reicht somit aus, den Anschlußnippel 35 lediglich mittels eines kurzen Meßschlauchs 37 mit dem Innenraum des Verbindungsrohres dichtend zu verbinden.

Die Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Ventilators 1, das größtenteils identisch ist mit dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2. Im nachstehenden soll daher lediglich auf die Unterschiede zwischen diesen beiden Ausführungsbeispielen eingegangen werden.

Im Ventilatorgehäuse 2 ist gemäß Fig. 6 in üblicher Weise ein Klemmkasten 53 angeordnet, der dem elektrischen Netzanschluß des Ventilators 1 dient. Die Innenraumabdeckung 3 ist als abnehmbares Gehäuseteil 54 ausgebildet. An dem abnehmbaren Gehäuseteil 54 befindet sich eine Batterie 55, ein Differenzdrucksensor 56

und eine Meldeeinrichtung 57. Insgesamt ist somit eine in sich autarke Baueinheit ausgebildet, die — ohne daß irgendwelche Verbindungen zu den übrigen Teilen des Ventilators 1 bestehen — demontiert beziehungsweise montiert werden kann.

Der in Fig. 7 dargestellte Querschnitt durch das abnehmbare Gehäuseteil 54 zeigt dessen Aufbau im Detail. Der Differenzdrucksensor 56 ist derart einer Wandung 68 des Gehäuseteils 54 zugeordnet, daß beidseitig dieser Wandung 68 je ein Meßröhrchen 69 beziehungsweise 70 des Differenzdrucksensors 56 liegt, wobei die beiden Meßröhrchen 69 und 70 jeweils mit einer Luftpfeileinlaßöffnung 58 beziehungsweise 59 versehen sind. Die Wandung 68 weist ein Stützgitter 71 auf, das vorzugsweise einstückig mit der Wandung 68 ausgebildet ist. Dieses Stützgitter bildet eine Luftdurchlaßöffnung für den angesaugten Luftstrom. Dieser Luftstrom ist in der Fig. 7 durch Pfeile 67 angedeutet. Auf der stromaufwärts gelegenen Seite des Stützgitters 71 befindet sich das Luftfilter 22, das vorzugsweise als einlegbare Filtermatte ausgebildet ist. Aufgrund der vorstehend beschriebenen Anordnung wird somit mittels der Luftpfeileinlaßöffnungen 58 und 59 der sich im Betrieb des Ventilators einstellende Differenzdruck auf beiden Seiten des Luftfilters 22 erfaßt.

Der Differenzdrucksensor 56 ist mit einer elektrischen Anschlußklemme 60 versehen, die mittels einer elektrischen Leitung 61 an einen Pol der Batterie 55 angeschlossen ist. Die Batterie 55 befindet sich oberhalb des Stützgitters 71. Sie kann dort vorzugsweise mittels beidseitig beschichtetem Klebeband befestigt sein.

Mittels einer weiteren elektrischen Leitung 63 steht eine andere, nicht dargestellte Anschlußklemme des Differenzdrucksensors 56 mit einer Meldeeinrichtung 57 in Verbindung, die als optischer Signalgeber 64 ausgebildet ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der optische Signalgeber 64 von einer Leuchtdiode 65 gebildet. Die Leuchtdiode 65 ist über eine weitere elektrische Leitung 66 mit dem anderen Pol der Batterie 55 verbunden. Die vorstehend erwähnten Anschlußklemmen des Differenzdrucksensors 56 sind mit einem im Innern des Differenzdrucksensors 56 liegenden Schalter verbunden, der schließt, sobald sich an den Luftpfeileinlaßöffnungen 58 und 59 ein Differenzdruck aufbaut, der größer als ein vorgegebener Wert ist.

Schließt dieser Schalter, so wird die Leuchtdiode 65 mit der Batterie 55 elektrisch verbunden und leuchtet auf.

Im Betrieb des Ventilators 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 und 7 wird die angesaugte Luft somit entlang dem mit den Pfeilen 67 angedeuteten Luftweg gesaugt, wobei sie den Luftfilter 22 passiert. Eine sich mit steigender Betriebszeit einstellende Verschmutzung des Luftfilters 22 führt aufgrund sich erhöhenden Strömungswiderstands dazu, daß die vom Differenzdrucksensor 56 erfaßte Druckdifferenz den vorgegebenen Wert übersteigt, wodurch der erwähnte Schalter anspringt und die Leuchtdiode 65 eine unzulässig große Filterverschmutzung signalisiert. Hierdurch wird angezeigt, daß ein Filterwechsel beziehungsweise eine Filterreinigung durchgeführt werden muß.

Aufgrund des in sich autarken, abnehmbaren und nicht mit anderen Teilen des Ventilators über Leitungen oder dgl. verbundenen Gehäuseteils 54 kann eine Wartung der Gesamteinheit beziehungsweise der Einbau des erfindungsgemäßen Ventilators auf sehr einfache und angenehme Art und Weise erfolgen.

1. Ventilator für die Zu- beziehungsweise Abführung von Luft in beziehungsweise aus vorzugsweise zwangsbelüfteten, insbesondere fensterlosen Räumen, mit einem dem Ventilator zugeordneten Luftfilter, dadurch gekennzeichnet, daß in beziehungsweise an einem Ventilatorgehäuse (2) des Ventilators (1) ein Differenzdrucksensor (15) angeordnet ist, der den Luftdruck sowohl stromauf als auch stromab des Luftfilters (22) erfaßt und beim Überschreiten einer vorgebbaren Druckdifferenz als Verschmutzungsanzeige des Luftfilters (22) eine Meldeeinrichtung (7) auslöst und/oder den Ventilator (1) abschaltet.
2. Ventilator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meldeeinrichtung (7) eine dem Ventilatorgehäuse (2) zugeordnete optische oder akustische Einrichtung, insbesondere eine Signallampe (8), ist.
3. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Differenzdrucksensor (15) stromabwärts des Luftfilters (22) in einem ersten Bereich (32) angeordnet ist, und daß zur Erfassung des in einem zweiten Bereich (33), stromaufwärts des Luftfilters (22) herrschenden Luftdrucks eine Meßverbindung (36) vom Differenzdruckmesser (15) in den zweiten Bereich (33) führt.
4. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßverbindung (36) von einem flexiblen Meßschlauch (37) gebildet wird.
5. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Bereich (32) vom zweiten Bereich (33) durch den Luftfilter (22) sowie mindestens eine Wandung (16, 20, 43, 22) abgegrenzt ist, und daß die Meßverbindung (36) die Wandung (16, 20, 43, 22) und/oder den Luftfilter (22) abgedichtet durchsetzt.
6. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vom ersten Bereich (32) ein Verbindungsrohr (28, 28', 46) ausgeht, das einen Durchbruch der Wandung (16, 20, 43, 22) abgedichtet durchsetzt, bis in den zweiten Bereich (33) führt und der Aufnahme der Meßverbindung (36) dient oder die Meßverbindung (36) bildet.
7. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einführstelle der Meßverbindung (36) in das Verbindungsrohr (28, 28', 46) und/oder die Ausführstelle der Meßverbindung (36) aus dem Verbindungsrohr (28, 28', 46) im wesentlichen luftdicht ausgebildet ist.
8. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßverbindung (36) mindestens eine, zur Meldeeinrichtung (7) führende elektrische Verbindung (42) mit umfaßt.
9. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilator (1) mittels einer photoelektrischen Steuerungseinheit (39) angesteuert wird und/oder daß der Ventilator (1) eine mittels einer photoelektrischen Steuerungseinheit (39) angesteuerte Be- oder Entlüftungsklappe aufweist, wobei die photoelektrische Steuerungseinheit (39) auf das Licht einer Raumbeleuchtung des fensterlosen Raumes an-

sprechbar angeordnet ist und wobei elektrische Verbindungsleitungen (41) zur photoelektrischen Steuerungseinheit (39) vorzugsweise ebenfalls durch das Verbindungsrohr (28, 28', 46) verlaufen.

10. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsrohr eine das Auftreffen von Licht der Signallampe (8) auf die photoelektrische Steuerungseinheit (39) verhindernde Wand, insbesondere Trennwand (42'), aufweist. 5

11. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßverbindung (36) oder das Verbindungsrohr (28, 28', 46) das Luftfilter (22) im wesentlichen spaltfrei durchsetzt. 10

12. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Luftfilter (22) versehene Teil der Wandung des Ventilatorgehäuses (2) als abnehmbares Gehäuse- 15
teile (54) ausgebildet ist, an dem der Differenzdrucksensor (56), die Meldeeinrichtung (57) und eine netzunabhängige Spannungsquelle zur Stromversorgung der Meldeeinrichtung (57) angeordnet sind. 20

13. Ventilator nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsquelle eine Batterie (55) ist. 25

14. Ventilator nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Meldeeinrichtung (57) als optischer Signalgeber (64) ausgebildet ist. 30

15. Ventilator nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber eine Leuchtdiode ist.

16. Ventilator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse- 35
seteil (54) mittels einer leicht lösbaren Montageverbindung, insbesondere einer Schraubverbindung (24), an dem übrigen Ventilatorgehäuse befestigt ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

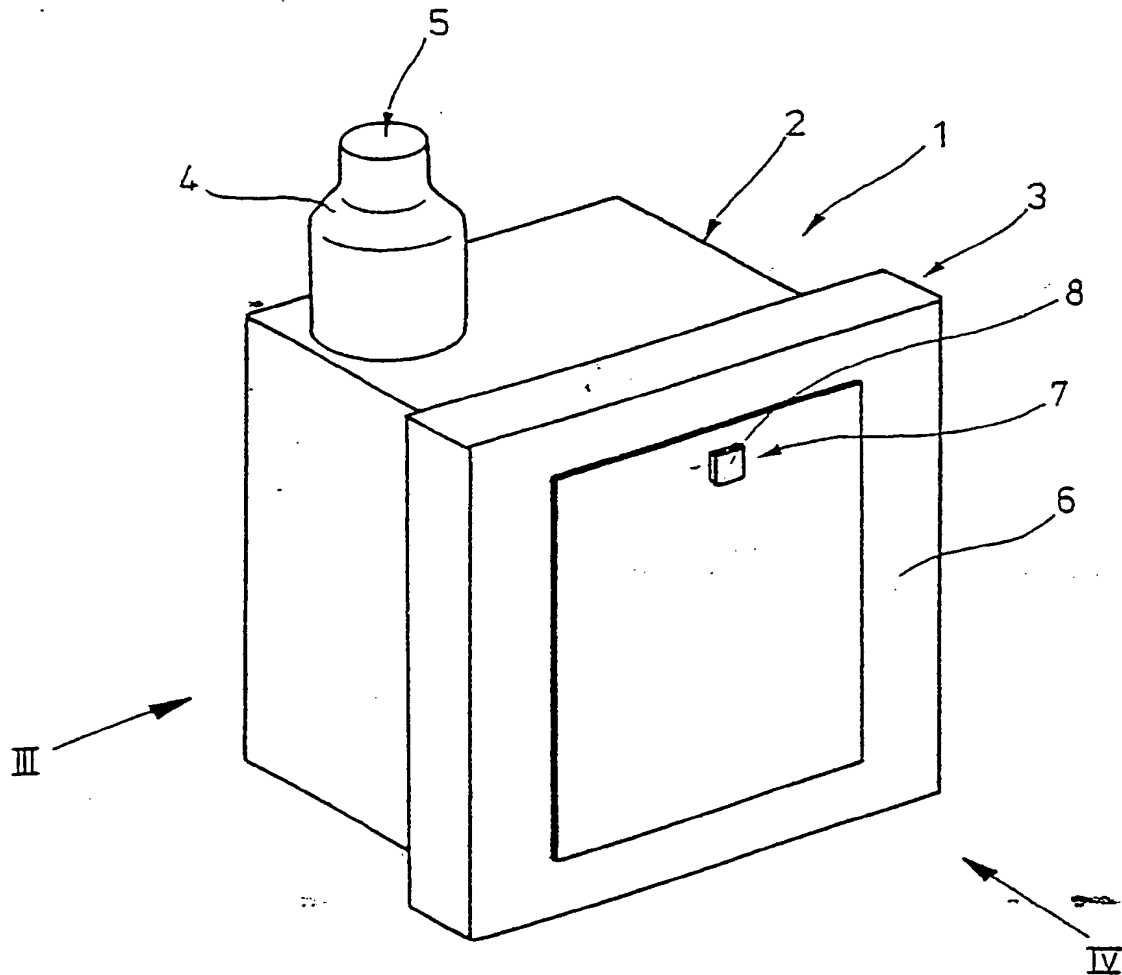


Fig. 1

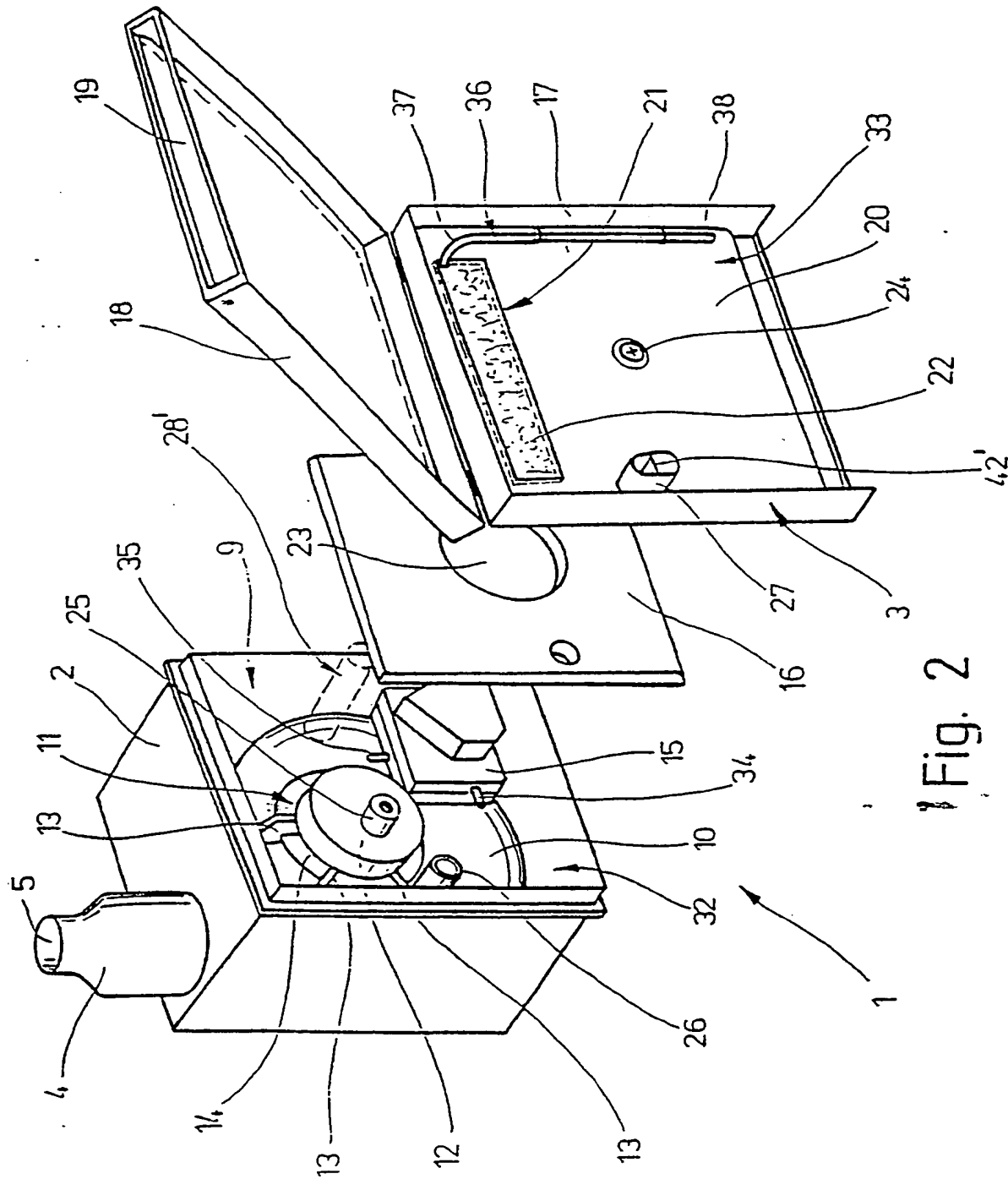


Fig. 2

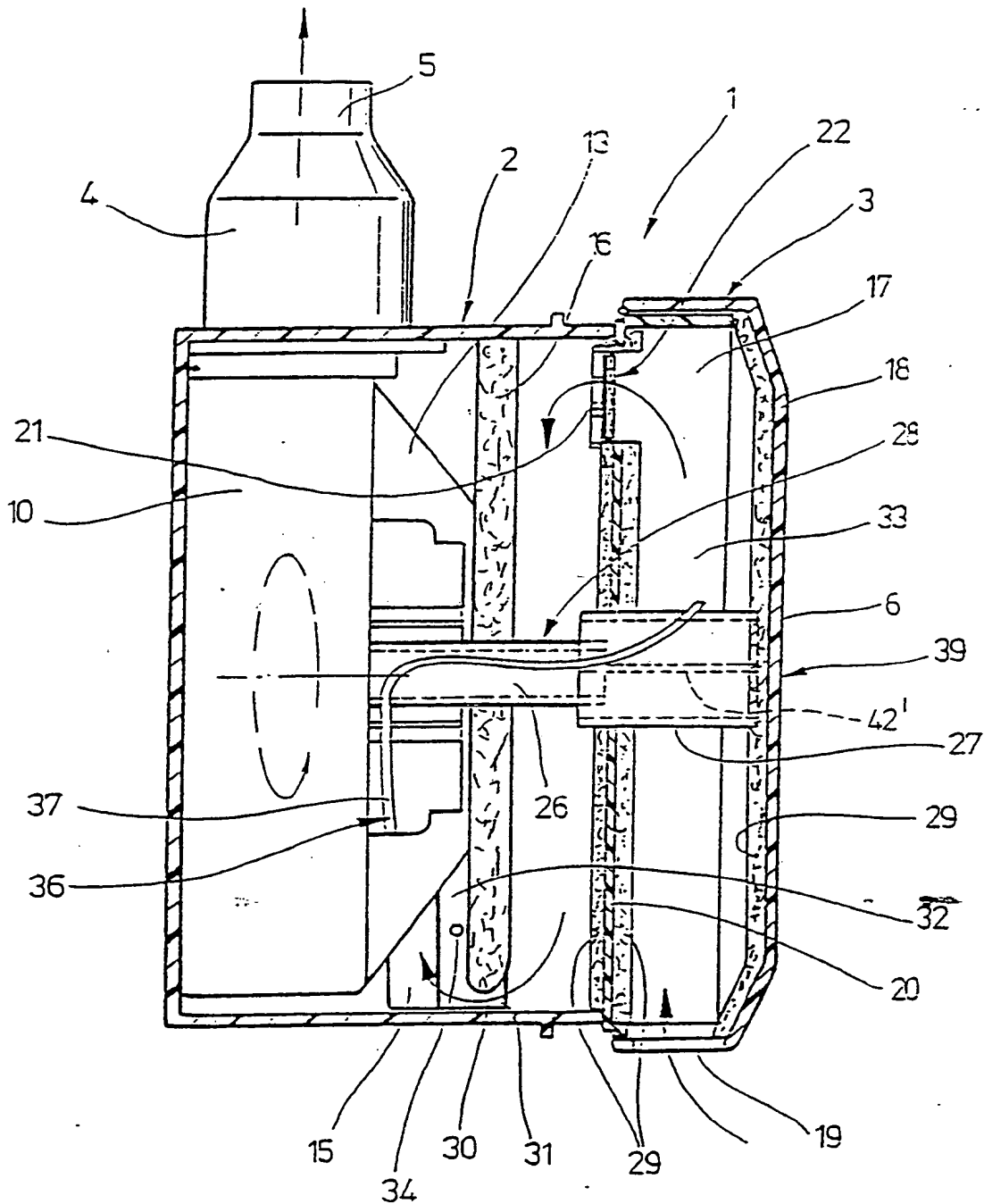


Fig. 3

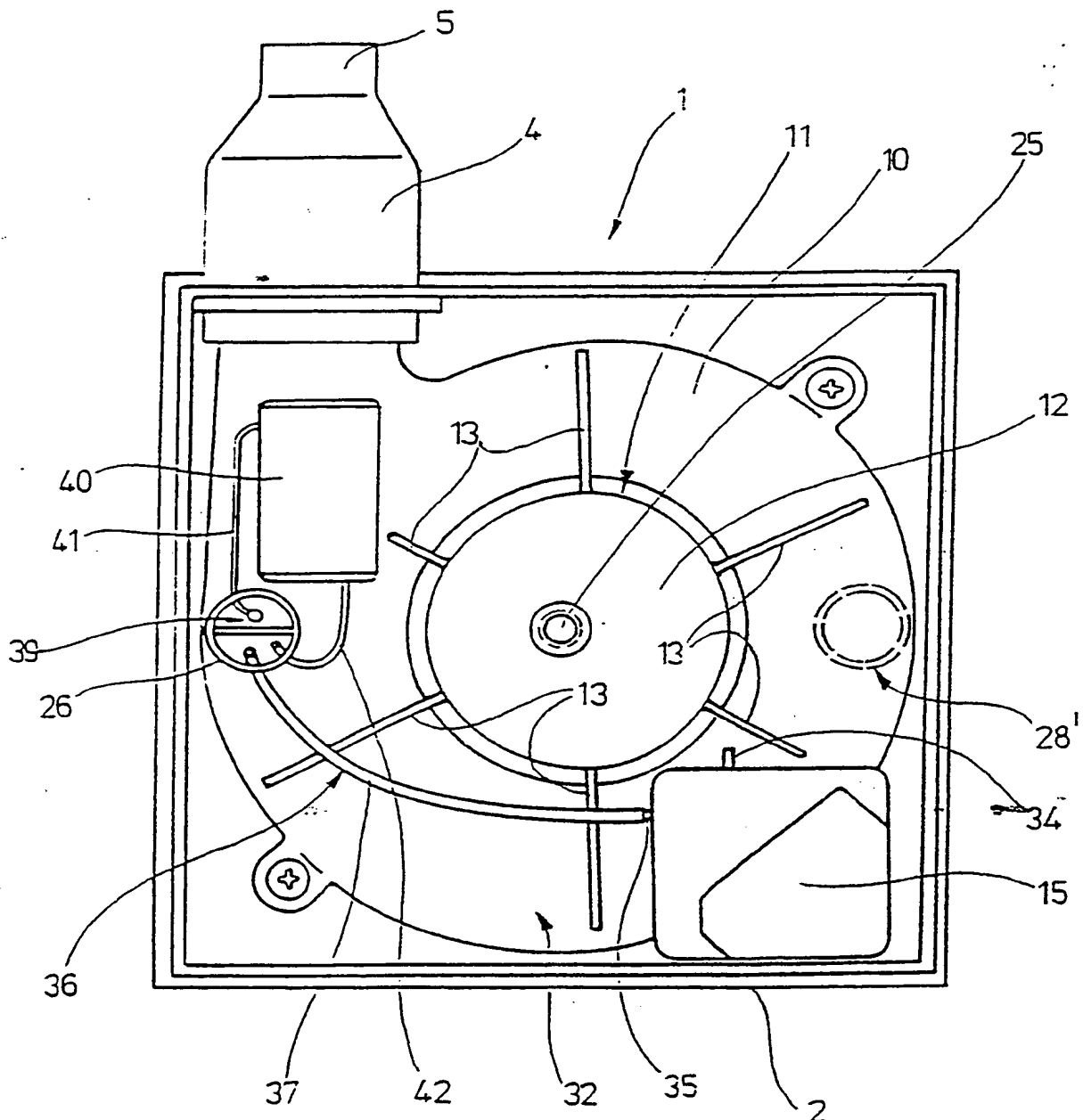


Fig. 4

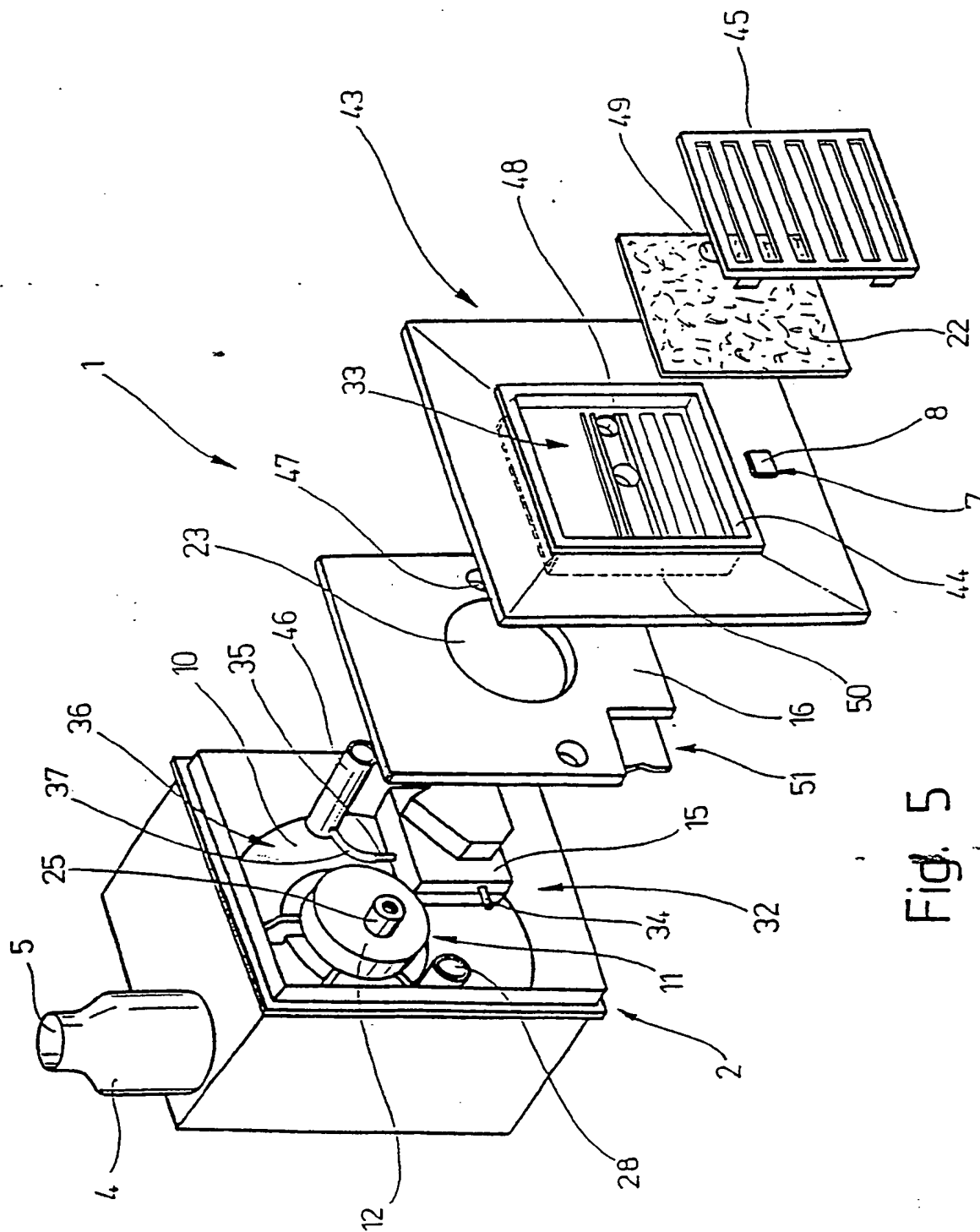
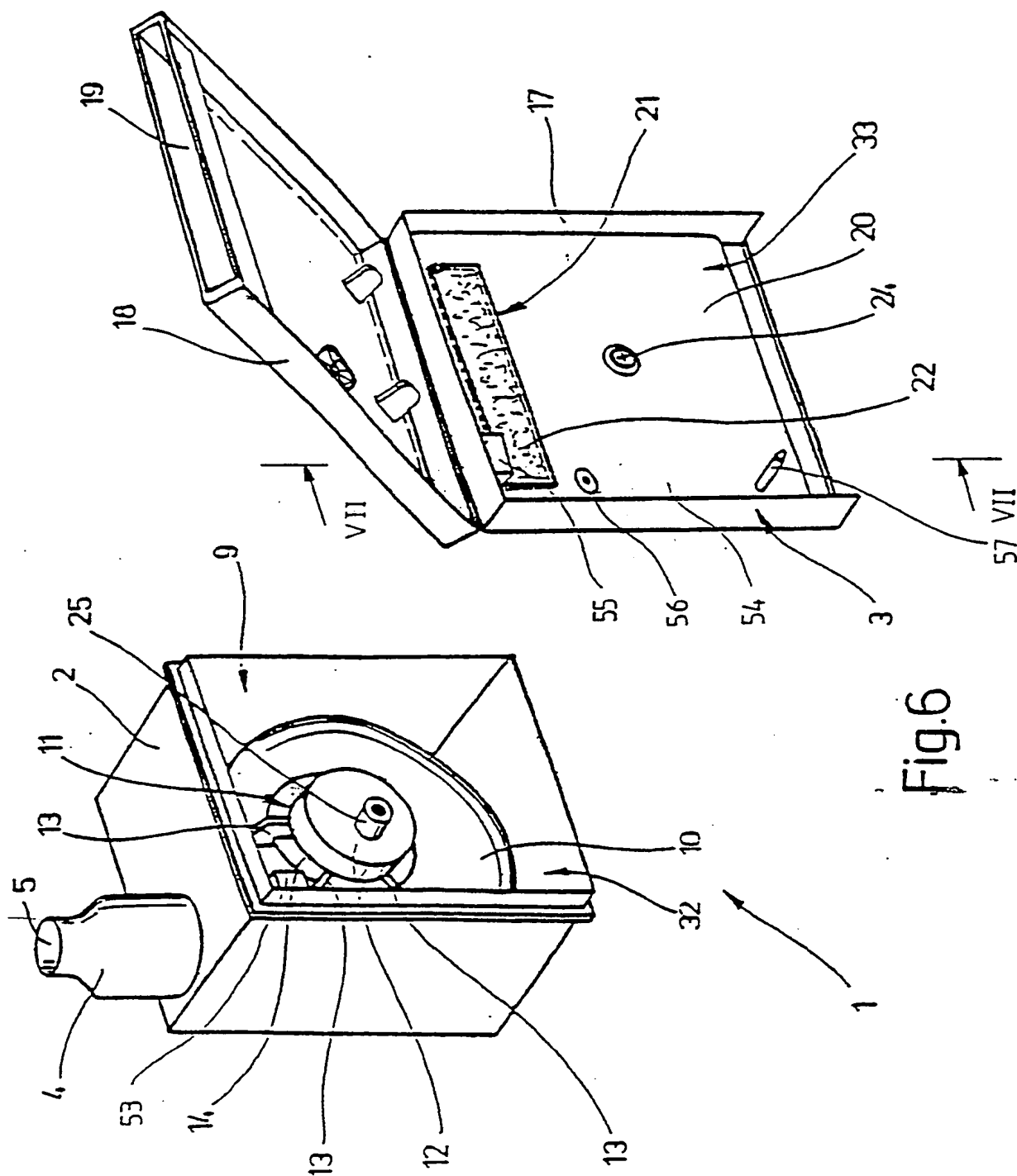


Fig. 5



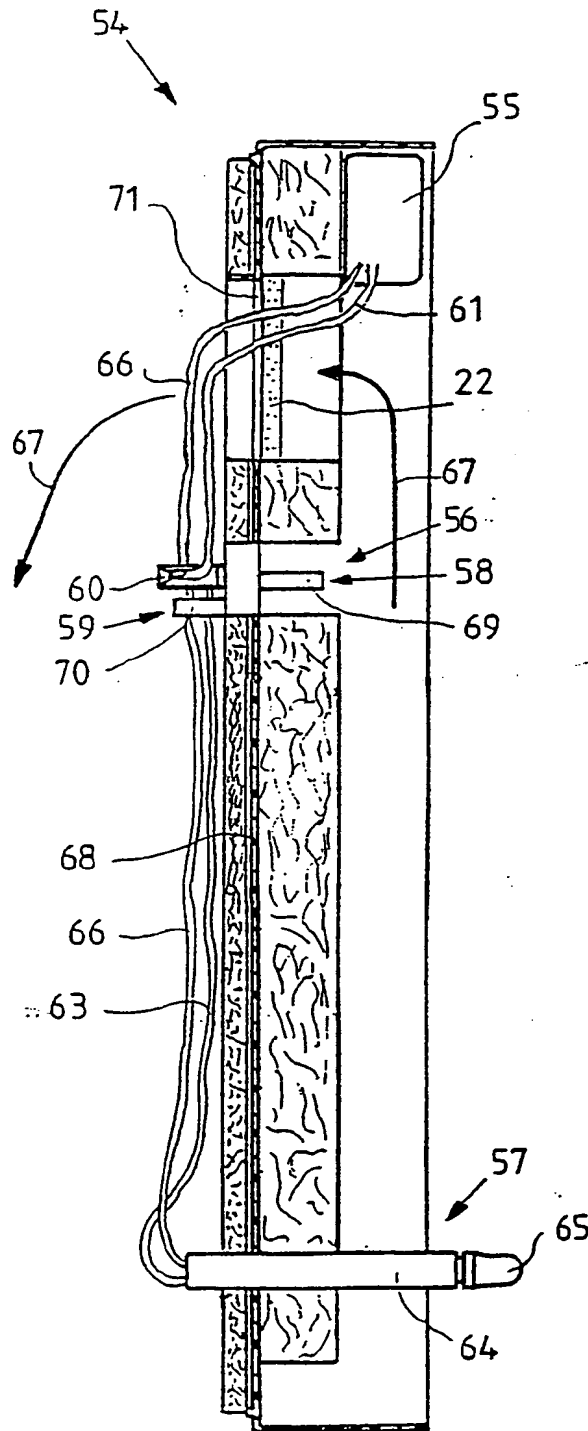


Fig.7